

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**CENTRO DE PESQUISA E PÓS GRADUAÇÃO EM**  
**ADMINISTRAÇÃO**

**RICARDO BARBOSA**

**APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO EM**  
**UMA INDÚSTRIA DE MATERIAIS HOSPITALARES**

CURITIBA  
2015

**RICARDO BARBOSA**

**APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO EM  
UMA INDÚSTRIA DE MATERIAIS HOSPITALARES**

Trabalho apresentado como requisito para a conclusão do curso de MBA em Gestão da Qualidade, do Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Msc. Roberto Cervi

CURITIBA  
2015

## **APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO EM UMA INDÚSTRIA DE MATERIAIS HOSPITALARES**

### **RESUMO**

A proposta deste estudo aplica-se em indústria de materiais médicos hospitalares de pequeno porte, tendo como foco a linha de produção de sondas de nutrição enteral. Com os dados dos registros do Setor de Garantia da Qualidade, são construídas sete cartas de controle relacionadas com diferentes etapas do processo produtivo. A análise das cartas permite identificar causas especiais no índice de aproveitamentos dos conectores Y, o que influencia no índice de reprocesso e na produtividade. As cartas construídas se mostram úteis para acompanhamento dos processos e comprovam a possibilidade da aplicação simples e direta do controle estatístico de processo como ferramenta de controle de qualidade. Evidencia-se que existe pouca influência do formato do peso de aço inox das ogivas sobre seu comprimento e peso; grande variação no percentual de aproveitamento dos conectores Y; percentual de reprocesso de produtos acabados alto e fora dos limites de controle e tolerância, e que alta variabilidade na produtividade semanal dos funcionários se auto compensa resultando em uma produtividade mensal mais uniforme.

Palavras chave: controle estatístico de processo, materiais médicos, cartas de controle.

### **1. INTRODUÇÃO**

A indústria alvo desse estudo fabrica materiais médicos hospitalares e localiza-se na região metropolitana de Curitiba. A empresa, de administração familiar é de pequeno porte, conta com um quadro de 20 funcionários e produziu no ano de 2014 cerca de 450 mil sondas de nutrição enteral fabricadas em diversos tamanhos. Esse é o principal produto da empresa e enquadra-se na classificação de material de consumo hospitalar, sendo de fundamental importância para administração de dieta e medicamentos em pacientes com trato digestivo que funcione, mas apresentam dificuldades em engolir. A mão de obra operacional é predominantemente feminina e o processo produtivo é quase totalmente manual. O mercado consumidor se constitui principalmente de órgãos públicos (Ministério da Saúde, Secretarias de Saúde e Hospitais vinculados ao Sistema Único de Saúde).

Os dados utilizados devem ser levantados por meio dos registros do ano de 2015 do Setor de Garantia da Qualidade, com o quais constroem-se sete cartas de controle relacionadas com diferentes etapas e fases do processo

produtivo. As quatro primeiras cartas de controle são relacionadas com a influência do formato do peso de aço inox sobre o peso e comprimento das ogivas, a quinta e a sexta sobre o índice de aproveitamento dos conectores Y e a amplitude de suas medições, respectivamente. A sétima carta relaciona-se com o índice de reprocesso de produtos acabados e a oitava e a nona, com a produtividade semanal e mensal. Os dados devem ser compilados em planilhas eletrônicas, a partir das quais aplica-se a metodologia do estudo.

## **2. PROBLEMA**

O controle estatístico de processo pode ser aplicado como ferramenta de controle de qualidade em indústrias de materiais médicos hospitalares?

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Construir cartas de controle para diferentes etapas do processo de produção de sondas de nutrição enteral.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propor cartas de controle para avaliar variações técnicas (peso e comprimento das ogivas).
- Controlar o percentual de aproveitamento de conectores Y.
- Monitorar o reprocesso de produtos
- Avaliar a produtividade dos funcionários.

## **4 REVISÃO DA LITERATURA**

A indústria de equipamentos, materiais médicos, hospitalares e odontológicos – EMHO ocupa um papel de destaque no complexo industrial da

saúde e por sua importância foi reconhecida como área estratégica da Política de Desenvolvimento Produtivo do BNDES em 2008. Segundo Pieroni, Reis e Souza (2008), no Brasil essa indústria em geral é formada por pequenas e médias empresas sendo 90% delas de capital nacional, de médio e baixo nível tecnológico, fortemente concentradas no estado de São Paulo (75%), estando sua evolução caracterizada por grandes mudanças sociais, tecnológicas e competitivas.

#### 4.1 O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS

Desde seu surgimento na década de 50, medidas protecionistas proporcionaram para as indústrias de materiais médicos hospitalares e odontológicos um cenário de crescimento sem grandes inovações tecnológicas, que durou até o final da década de 80. Em 1990, ocorreu a abertura comercial que reduziu as tarifas de importação e mudou as leis que protegiam a indústria local, liberando a importação de produtos com similar nacional que acirrou a competitividade (PIERONI, REIS E SOUZA, 2008).

Em 1999, com a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o setor foi formalmente regulamentado, o que mudou drasticamente a realidade dessas indústrias e proporcionou a melhoria da qualidade e da segurança dos equipamentos e materiais por elas fabricados. Segundo Pieroni, Reis e Souza (2008), a exigência de boas práticas de fabricação – BPF e a ampliação de testes de qualidade, durabilidade e segurança dos equipamentos e materiais para registro na ANVISA foram as principais medidas resultantes da nova regulamentação.

A ANVISA adota a garantia de qualidade para a produção de materiais médicos como forma de acompanhamento de todo o seu processo de produção, desde a aquisição das matérias-primas até sua distribuição no mercado consumidor e conta com a existência de um forte arcabouço legal para regulamentar todas as etapas da cadeia produtiva, conforme afirmam Lima et al.(2006).

Objetivando assegurar que os produtos médicos e produtos para diagnóstico de uso *in vitro* fossem seguros e eficazes, a Resolução da Direção Colegiada - RDC 16/2013 (BRASIL, 2013), aprovou o regulamento técnico de boas práticas de fabricação desses produtos estabelecendo requisitos aplicáveis à sua fabricação, métodos e controles a serem usados no projeto, compras, fabricação, embalagem, rotulagem, armazenamento, distribuição, instalação e assistência técnica. Em seu capítulo 9, intitulado Técnicas Estatísticas, foi estabelecido que cada fabricante deve estabelecer e manter procedimentos para identificar técnicas estatísticas válidas para verificar o desempenho do sistema da qualidade e capacidade do processo em atender as especificações estabelecidas.

#### 4.2 O CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO E CARTAS DE CONTROLE

O controle estatístico do processo (CEP) é uma técnica estatística que, quando aplicada à produção, permite a identificação das causas de problemas que não são naturais ao processo, chamadas causas especiais e que podem prejudicar a qualidade do produto manufaturado. De acordo com Samohyl (2009), essa identificação permite a atuação rápida e efetiva capaz de prevenir a produção de produtos que não atendam as especificações de qualidade. Ribeiro e Ten Canten (2012) afirmam que o controle estatístico de processo contribui para a redução sistemática da variabilidade nas características de interesse e para a melhoria da qualidade intrínseca, da produtividade, da confiabilidade e do custo do que está sendo produzido, além de abrir caminho para melhorias contínuas, uma vez que garante um processo estável, previsível, com uma identidade e capacidade definida, cuja evolução pode ser rotineiramente acompanhada.

Fernandes et al. (2011) afirmam que diante do aumento da competitividade das empresas e da exigência da aplicação de técnicas estatísticas para verificação da eficácia do sistema de gestão da qualidade conforme preconiza a RDC 16/2013, o controle estatístico de se mostra como ferramenta estratégica fundamental a ser aplicada para melhoria do processo

de fabricação, distribuição e produção além de motivar a ampliação das relações comerciais e uma expectativa real de seu maior desenvolvimento.

Alencar, Lopes e Junior (2007) citam que nos Estados Unidos, o uso do controle estatístico de processo como parte integrante do sistema de boas práticas de fabricação foi instituído pelo FDA (*Food and Drug Administration*) e já apresentou resultados promissores e que o monitoramento contínuo da variabilidade dos processos por meio do emprego de técnicas de acompanhamento baseadas em critérios estatísticos permite verificar o comprometimento do processo quanto a limites superiores e inferiores e detectar comportamentos tendenciosos.

Lima et al. (2006) afirmam que processos podem ser controlados por meio de medições de variáveis de interesse em diferentes intervalos de tempo e consequente registro em cartas de controle, que são importantes ferramentas que auxiliam na detecção de desvios de parâmetros representativos e contribuem para a redução na quantidade de produtos fora de especificações, o desperdício e os custos de produção, além de permitir atuar de forma preventiva e imediata, corrigindo desvios de qualidade, no momento de sua ocorrência.

As cartas ou gráficos de controle consistem em uma linha central baseada na média das medições realizadas ou na amplitude de suas variações, para a qual é calculado um par de limites de controle - um superior (LSC) e outro inferior (LIC) - fixados em três desvios-padrão dessa média, além dos valores característicos marcados no gráfico representando o processo medido, conforme modelo de Shewhart (SAMOHYL, 2009). Quando todos os valores marcados estiverem dentro dos limites de controle, sem qualquer tendência particular e a disposição dos pontos dentro dos limites for aleatório, o processo é considerado sob controle. Por outro lado, quando os pontos incidirem fora dos limites de controle ou apresentarem uma disposição atípica, o processo é julgado fora de controle estatístico (LIMA et al., 2006).

#### 4.3 ESTUDO DE CASO: PRODUÇÃO DE SONDAS DE NUTRIÇÃO ENTERAL

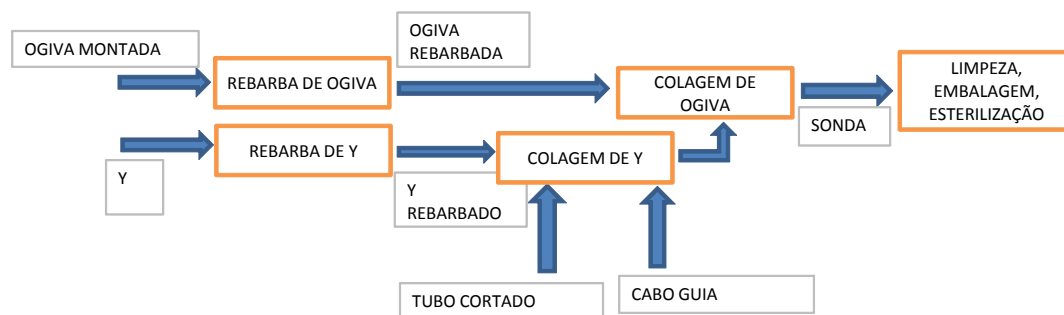
O processo de produção inicia-se com a montagem da ogiva, que é a ponta da Sonda de Nutrição Enteral e tem como função, exercer peso durante

o processo de introdução da sonda no paciente, facilitando passagem pelo duodeno, devendo ficar posicionada no seu estômago ou intestino. É formada por uma cápsula e tampa, preenchida de aço inox que pode ter formato de esferas ou cilindros. É fundamental, que a ogiva tenha flexibilidade, peso e comprimento conforme especificações técnicas. Por exigência de qualidade, as ogivas montadas são submetidas ao processo de inspeção.

O conector Y é a ponta de entrada da sonda de nutrição enteral, onde são conectados equipos e seringas e tem função de possibilitar a entrada da medicação e da dieta a serem ministrados ao paciente. Quaisquer características que inviabilizem o seu uso acarretam a reprovação da peça, que passa por rigorosa inspeção. A alta exigência de qualidade desses conectores faz com que os mesmos tenham altos índices de não aceitação para uso no processo industrial, o que acarreta em perdas materiais significativas. A empresa estabelece como limites de tolerância que o percentual mínimo de aproveitamento seja 80%. Paralelamente, às ogivas, os conectores Y passam pelo mesmo processo de rebarba.

Os tubos de poliuretano são cortados manualmente, o conector Y e a ogiva são colados nas suas extremidades. É então feita a limpeza e a sonda montada segue para embalagem, selagem e encaixotamento. O processo é simples, porém, devido ao uso a que se destina o produto, é necessário rigoroso controle de qualidade. As etapas de inspeção e preparação das ogivas e conectores Y são críticas no processo produtivo, pois dispositivos são de crucial importância para o funcionamento da sonda de nutrição enteral. A figura 1 apresenta o fluxograma resumido do processo.

Figura 1. Fluxograma básico do processo



Fonte: o autor.



Neste estudo, observa-se a avaliação do efeito do formato dos pesos de aço inox que preenche a cápsula da ogiva sobre seu comprimento e peso final, o índice de aproveitamento dos conectores Y, o atendimento aos requisitos de qualidade do produto acabado verificados na etapa de conferência final e a produtividade dos funcionários. Para esta avaliação são utilizados os dados do Setor de Garantia da Qualidade da empresa e construídas cartas de controle, cuja análise possibilitou identificar se o processo encontrava-se ou não dentro de controle estatístico.

## 5 METODOLOGIA

Para realização desse estudo, todos os dados devem ser coletados no Setor de Garantia da Qualidade da empresa no ano 2015. Para avaliação da produtividade dos funcionários, utilizam-se dados dos meses de janeiro a setembro e para as demais avaliações foram utilizados dados de maio a julho. Devem ser construídas planilhas usando-se o Microsoft Excel, com os dados referentes aos lotes utilizados nesse período, calcular os parâmetros estatísticos apresentados no quadro 1 e adicionados os Limites de Tolerância Superior e Inferior utilizados pela empresa como requisitos de qualidade, constantes em suas especificações técnicas. Posteriormente são construídas as cartas de controle para verificação de cada objetivo proposto. No quadro 1:  $\bar{X}$ =média;  $\bar{\bar{X}}$ = média das médias;  $\bar{R}$  = amplitude média;  $\bar{\bar{R}}$  = média das amplitudes médias;  $A_2$ ,  $D_3$  e  $D_4$ : coeficientes de Shewhart.

Quadro 1: Parâmetros estatísticos.

Parâmetro	Equação
Limite superior de controle - média	$LSCX = \bar{\bar{X}} + A_2\bar{R}$
Limite inferior de controle - média	$LICX = \bar{\bar{X}} - A_2\bar{R}$
Limite superior de controle - amplitude	$LSCR = D_4\bar{R}$
Limite inferior de controle - amplitude	$LICR = D_3\bar{R}$

Fonte: NIKKEL, 2009.

A medição do comprimento das ogivas foi feita utilizando-se paquímetro marca Vonder, Número de série C 1.204.180.190, calibrado em 04/02/2015 e

para a pesagem foi utilizada balança de precisão digital, marca Pró digital, série 143, calibrada em 09/02/2015.

#### 5.1 CARTAS DE CONTROLE PARA AVALIAR VARIAÇÕES NO PESO E COMPRIMENTO DAS OGIVAS E O PERCENTUAL DE APROVEITAMENTO DE CONECTORES Y.

Para avaliar o efeito do formato do aço inox no peso e no comprimento das ogivas, devem ser coletadas vinte amostras de vinte lotes de ogivas sendo que dez correspondem a lotes de peças preenchidas com cilindros de aço inox e as demais em formato esférico. Para cada amostra, devem ser feitas cinco observações, que correspondem ao trabalho de cinco funcionárias diferentes, sendo calculada a média dessas observações e posteriormente a média dos valores encontrados, a partir da qual são calculados os limites de controle superior e inferior usando-se os coeficientes de Shewhart, conforme as equações apresentadas no quadro 1. Devem ser estipuladas como limites de tolerância para as variações, as especificações técnicas que são estabelecidas no projeto e registro mestre do produto.

Para se avaliar o percentual de aproveitamento dos conectores Y devem ser analisadas as informações referentes a dez amostras de dez lotes diferentes referentes ao trabalho de cinco funcionárias diferentes (cinco observações), para o qual calcula-se o percentual de peças aprovadas sobre o total inspecionado, sendo feita a média das cinco observações e a média dessas médias, sendo analogamente obtidos os limites de controle superior e inferior.

Aplica-se nesse caso, como limite de tolerância, o aproveitamento mínimo de 80% (requisito do setor de qualidade da empresa). Calcula-se também de acordo com as equações constantes no quadro 1 a amplitude da variação entre as cinco observações e sua média, a partir da qual foram calculados seus limites de controle, sendo então construída a carta de controle da variação da amplitude dessas medições.

## 5.2 CARTAS DE CONTROLE PARA MONITORAMENTO DO REPROCESSO DE PRODUTOS E A PRODUTIVIDADE DOS FUNCIONÁRIOS.

Para avaliação do atendimento geral aos requisitos de qualidade do produto acabado deve-se basear no percentual de reprocesso utilizando dados da conferência final. Coletam-se informações sobre o índice de reprocesso de 12 lotes de produtos acabados, calcula-se a sua média e aplica-se o limite de tolerância superior o percentual de 1% adotado pela empresa.

Para acompanhamento da produtividade das funcionárias deve-se utilizar o parâmetro de produtividade, calculado dividindo-se o total produzido pela empresa na semana pelo número de funcionárias em atividade e pelos dias trabalhados. Obtém-se a média da produtividade das quatro semanas e calcula-se a média dessas médias, a partir da qual analogamente calculam-se os limites de controle superior e inferior. Adotam-se como limites de tolerância os parâmetros estabelecidos pelo controle de qualidade da empresa.

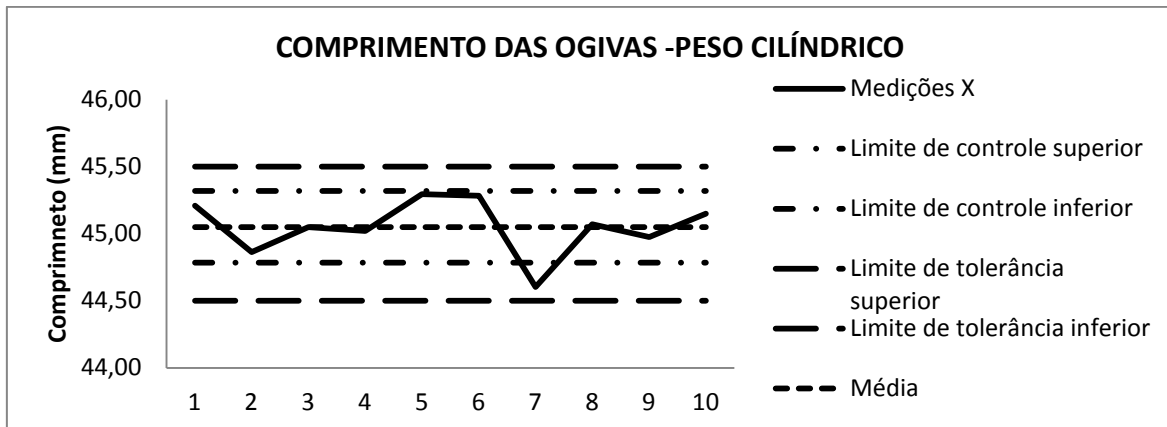
## 6 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Os dados desse trabalho são apresentados nessa seção em forma de 9 gráficos (cartas de controle) que permitem monitorar as variações propostas. As cartas são construídas com os dados do setor de garantia da qualidade da empresa.

### 6.1 AVALIAÇÃO DAS VARIAÇÕES NO PESO E COMPRIMENTO DAS OGIVAS E O PERCENTUAL DE APROVEITAMENTO DE CONECTORES Y.

Os gráficos 1 e 2 apresentam as cartas de controle referentes às medições do comprimento das ogivas preenchidas com pesos cilíndricos e esféricos, respectivamente. A análise desses gráficos permite verificar comprimentos médios de 45,05 mm para as ogivas preenchidas com peso cilíndrico e 45,30 mm para as que foram preenchidas com pesos esféricos, o que está dentro dos limites de tolerância especificados no projeto do produto.

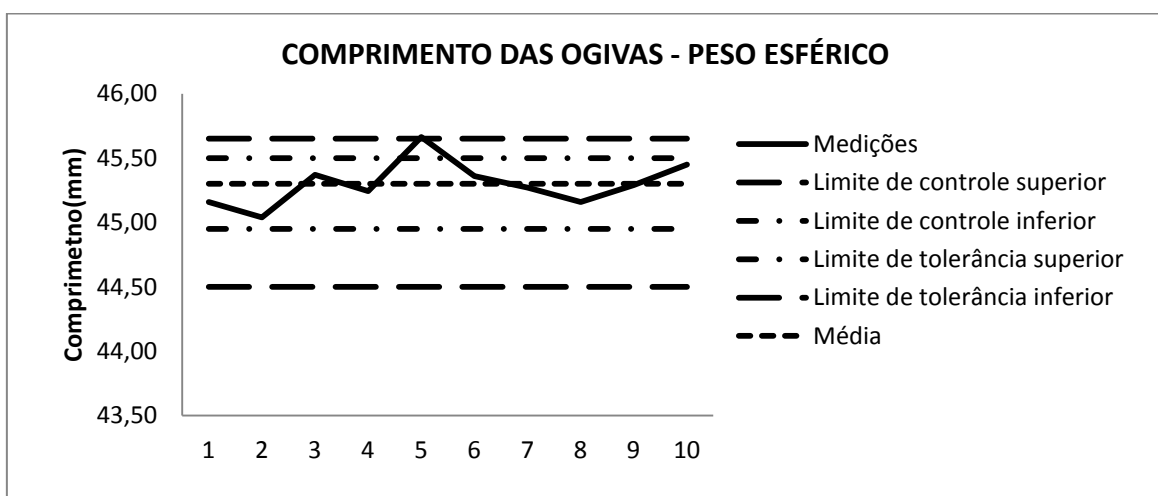
Gráfico 1: Carta de controle das medições de comprimento das ogivas preenchidas com peso cilíndrico.



Fonte: O autor

As ogivas confeccionadas com cilindros de aço inox apresentaram variações mais uniformemente distribuídas dentro dos limites de controle e tolerância. No caso das confeccionadas esferas de aço inox, conforme apresentado no gráfico 2, na 5ª medição o valor do comprimento extrapolou o limite de tolerância adotado pela empresa e o conjunto de medições apresentou variação menos uniforme, apontando para um processo fora de controle estatístico.

Gráfico 2: Carta de controle das medições de comprimento das ogivas preenchidas com peso esférico.



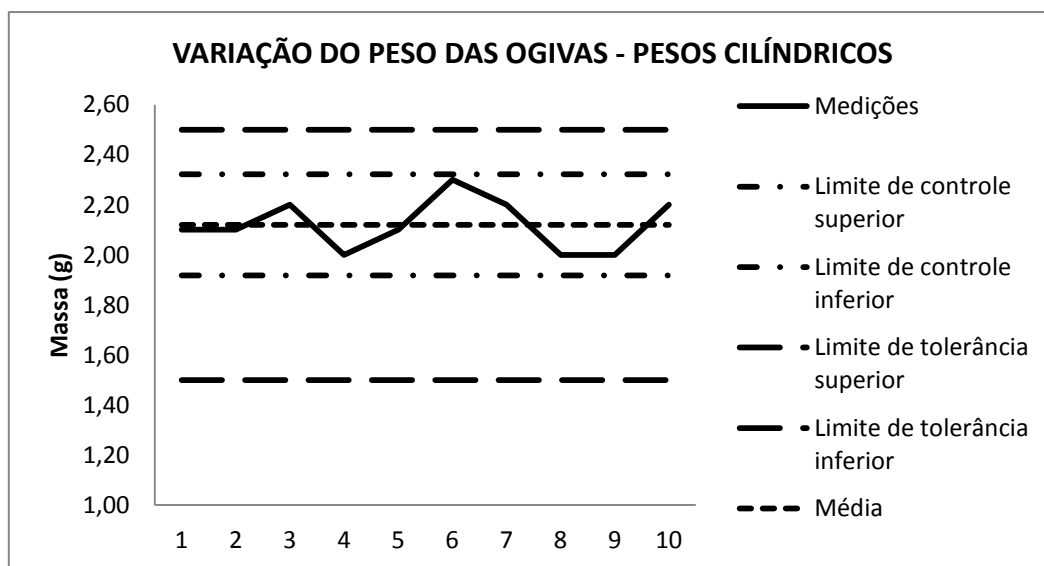
Fonte: O autor

De fato, o uso de pesos esféricos é uma alteração de projeto recente, para a qual o processo produtivo ainda está em desenvolvimento e as

funcionárias ainda estão em fase de treinamento e adaptação. Todavia, as observações validam a afirmação de que o formato do aço inox não causa variações significativas no comprimento da ogiva, que depende fundamentalmente das dimensões do molde com o qual são fabricadas. A figura 3 apresenta as cartas de controle para as medições de peso das ogivas.

A análise dos gráficos 3 e 4 permite verificar que houve redução no peso médio das ogivas quando se compara as que foram preenchidas com pesos cilíndricos (2,12g) e as que foram preenchidas com pesos esféricos (1,88g), encontrando-se dentro dos limites de tolerância especificados pela empresa.

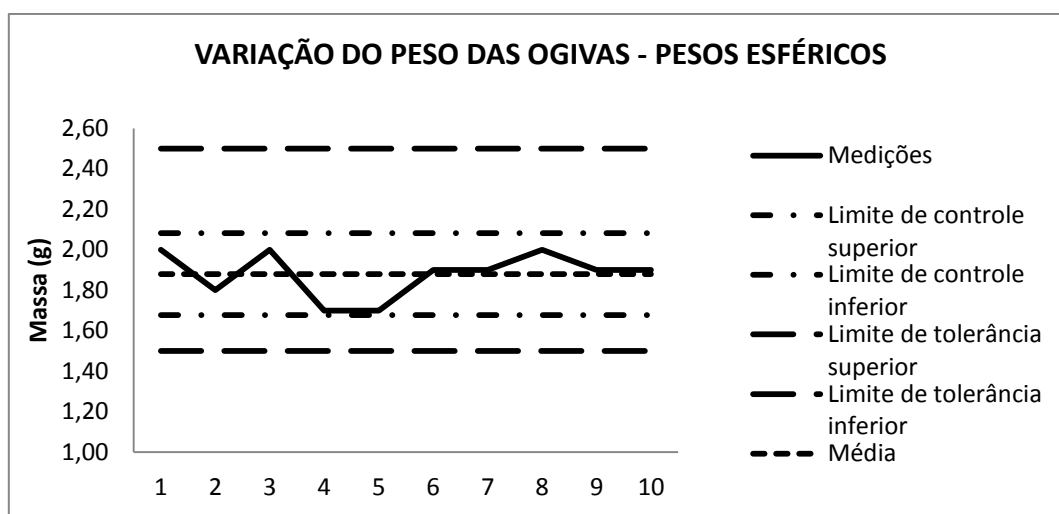
Gráfico 3: Carta de controle das medições de peso das ogivas preenchidas com peso cilíndrico



Fonte: O autor

Em ambos os casos as medições apontaram para variações uniformes em torno da média e dentro dos limites superior e inferior de controle, mas é possível observar melhor uniformidade das variações das medições para as ogivas preenchidas por peso cilíndrico.

Gráfico 4: Carta de controle das medições de peso das ogivas preenchidas com peso esférico

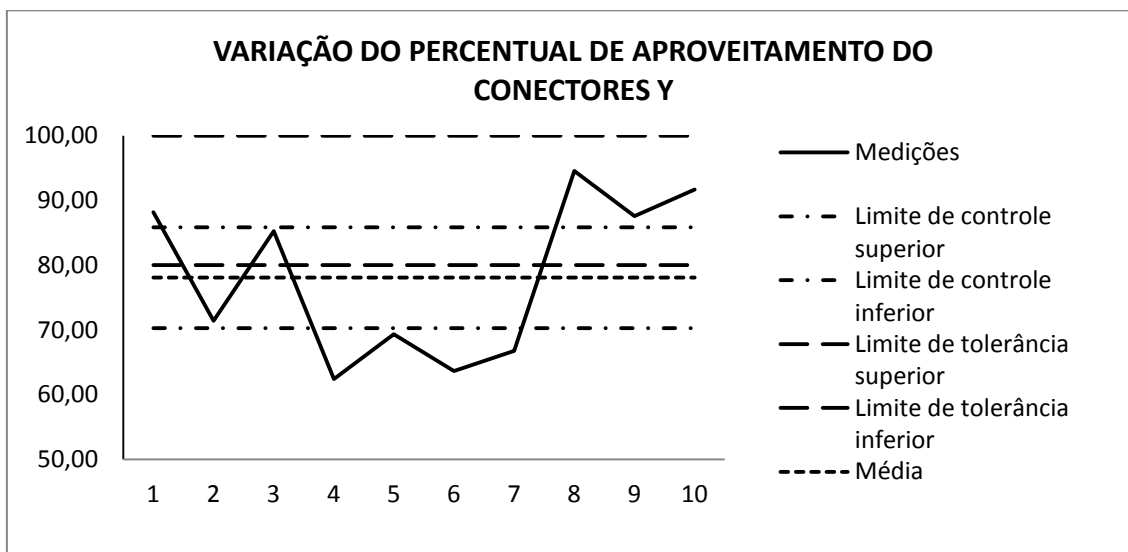


A análise dos gráficos 1 a 4 em conjunto permite observar que a mudança do formato do peso causou redução no peso e no comprimento das ogivas, o que pode vir a alterar o desempenho do produto final.

## 6.2 MONITORAMENTO DO PERCENTUAL DE APROVEITAMENTO DOS CONECTORES Y

O gráfico 5 apresenta a carta de controle das medições do percentual de aproveitamento dos conectores Y. É importante observar que a média das medições e o limite de controle inferior, calculados conforme descrito na metodologia, estão abaixo do limite inferior de tolerância adotado pela empresa. É possível observar um ponto abaixo do limite inferior de controle, quatro pontos abaixo do limite inferior de tolerância, quatro acima do limite superior de controle e dois em valores muito próximos a esses limites. Desse modo, não há nenhuma tendência aparente nessa carta de controle, o que aponta para um processo fora de controle estatístico.

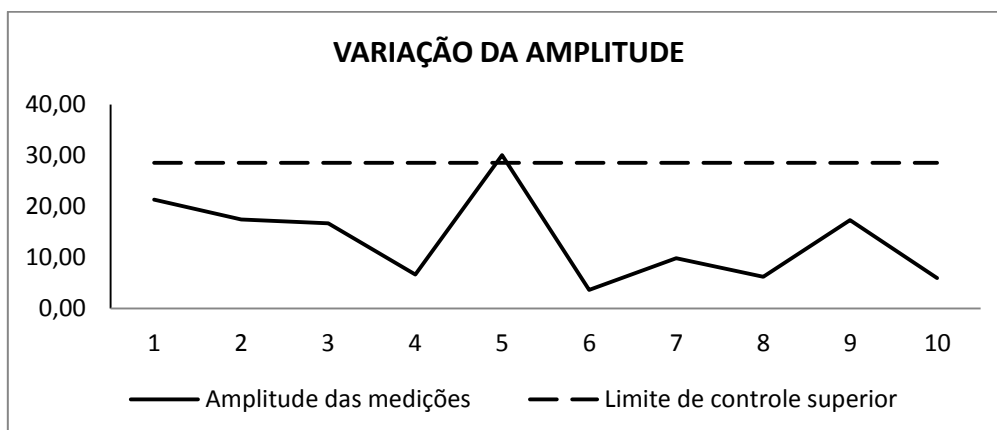
Gráfico 5: Carta de controle da variação do percentual de aproveitamento dos conectores Y.



Fonte: o autor.

O gráfico 6 apresenta a variação das amplitudes de medição do percentual de aproveitamento dos conectores efetuados nas cinco observações de cada amostra. É possível verificar grandes variações nessas amplitudes, o que corrobora para os resultados dos percentuais de aproveitamento dos conectores Y.

Gráfico 6: Variação da amplitude das medições do percentual de aproveitamento dos conectores Y.

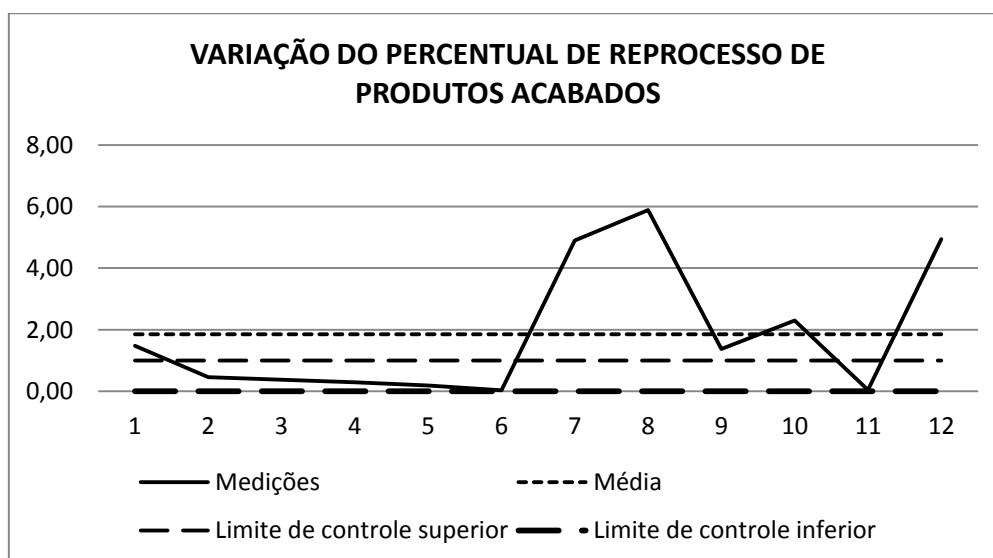


Fonte: o autor

### 6.3 MONITORAMENTO DO REPROCESSO DE PRODUTOS E A PRODUTIVIDADE DOS FUNCIONÁRIOS.

O gráfico 7 apresenta a variação do percentual de produtos encaminhados a reprocesso e sua análise permite verificar uma uniformidade dos dados, até a 6ª medição, com significativo aumento para as medições subsequentes, que apresentam variações aleatórias, sem uniformidade, o que demonstra mais uma vez um processo fora de controle estatístico. A investigação das variações ocorridas após a 6ª medição indicaram reprovação de produtos por não atendimento aos requisitos de qualidade principalmente relacionados com os conectores Y, que apresentavam-se manchados, com pintas e defeitos de rebarba.

Gráfico 7: Carta de controle da variação do percentual de produtos encaminhados a reprocesso.



Fonte: o autor

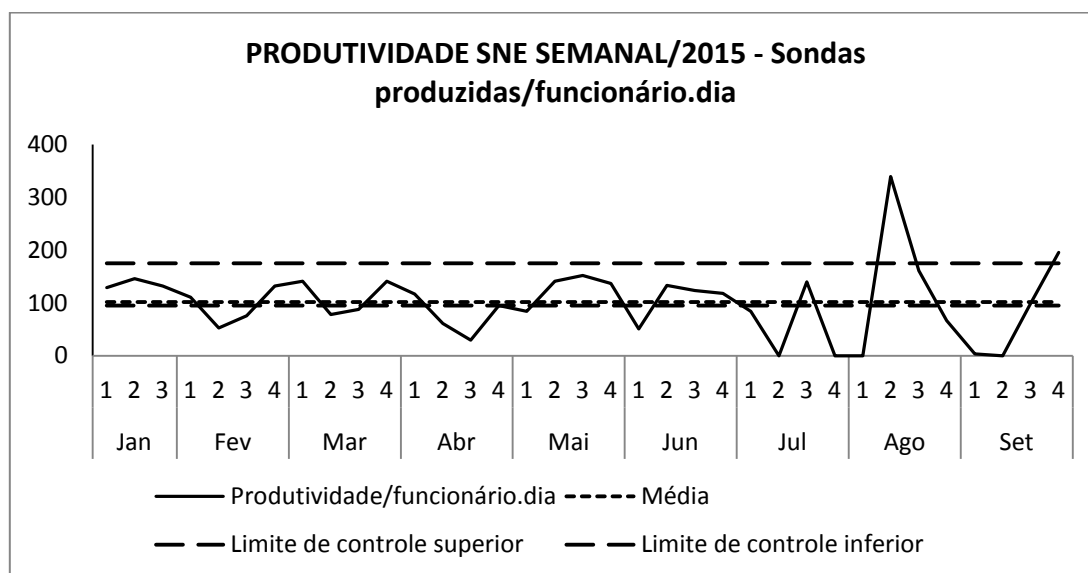
### 6.4 MONITORAMENTO D A PRODUTIVIDADE DOS FUNCIONÁRIOS.

A variação da produtividade semanal das funcionárias é apresentada no gráfico 8 e sua análise permite observar grandes variações entre uma semana e outra, fruto da irregular compra dos componentes do produto, que faz com que em uma semana, exista grande execução das etapas intermediárias do processo e em outras, uma maior finalização dos produtos. Houve um pico na



produtividade na terceira semana do mês de agosto, fruto de um grande acúmulo de produtos semi acabados ocorrido nas semanas anteriores.

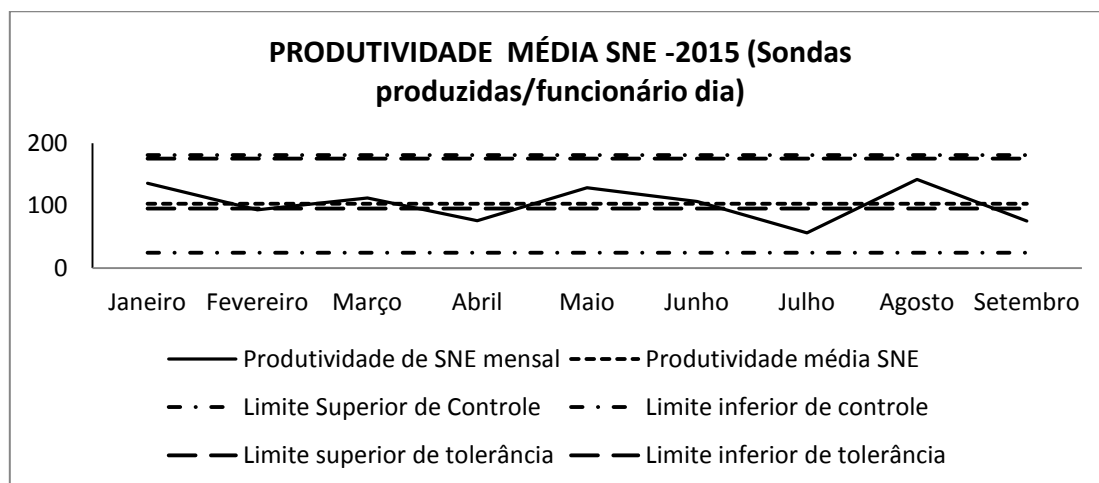
Gráfico 8: Carta de controle da produtividade semanal.



Fonte: o autor

O gráfico 9 apresenta a produtividade média mensal, que foi obtida a partir das médias semanais. Nessa figura, pode-se observar menor variação nas medições, fruto da compensação entre as semanas menos produtivas e as mais produtivas dentro de um mesmo mês. É possível observar que a média de produtividade encontra-se próxima ao limite inferior de tolerância, com variações mais expressivas nas medições a partir do mês de junho.

Gráfico 9 : Carta de controle da produtividade média mensal.



Fonte: o autor

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso das cartas de controle como ferramenta para monitoramento do processo produtivo se mostra eficiente para visualizar a variação dos parâmetros propostos. A coleta de dados rotineiramente executada pelo setor de garantia da qualidade consolida-se como um forte banco de dados capaz de alimentar as cartas de controle, que podem ser rotineiramente adotadas de forma simples e objetivas como técnicas estatísticas válidas para o controle do processo industrial conforme preconiza a legislação vigente.

Com o uso das cartas de controle observa-se que o formato do peso de aço inox utilizado no preenchimento das ogivas tem pouca influência sobre o peso e o comprimento das mesmas. Fica comprovada grande variação na amplitude do percentual de aproveitamento dos conectores Y e que o percentual de reprocesso frequentemente extrapola os limites de tolerância estabelecidos pela empresa. Fica também evidenciada que a produtividade das funcionárias apresenta variações muito grandes quando são realizadas medições com base nos dados semanais, que, no entanto, se compensam e não se confirmam quando confrontadas com as mesmas medições baseadas em dados mensais.

A utilização das cartas de controle é útil por evidenciar as tendências do processo e as variações dos dados, o que auxilia na previsão do comportamento do mesmo e no seu comportamento. De modo geral, as cartas comprovam que o processo encontra-se fora de controle estatístico, sem nenhuma uniformidade, o que decorre das alta variabilidade na frequência de execução de determinadas etapas do processo, da compra desuniforme de matérias primas e da falta de especificações técnicas e de qualidade bem definidas.

O monitoramento do processo realizado por meio de cartas de controle comprava que não existem tendências do processo de produção, o que dificulta a tomada de decisões assertivas e a adoção de medidas preventivas sobre o mesmo.

Torna-se assim, mais difícil a tomada de decisão e adoção de medidas preventivas que possam contribuir para o alcance das metas da política de qualidade da empresa.

É possível também, correlacionar com maior facilidade os resultados por meio da análise de suas cartas de controle. O baixo percentual de aproveitamento dos conectores Y aponta para a baixa qualidade da matéria prima utilizada que causa a grande variação de amplitude das medições e para os diferentes níveis de capacitação das funcionárias para o desempenho dessa operação. A baixa qualidade desse componente associado ao baixo nível de capacitação contribuem para elevar o índice de reprocesso de produtos acabados e conseqüentemente afetam a produtividade dos funcionários.

Finalmente, conclui-se que, ao auxiliar na melhor compreensão das medições efetuadas e a evidenciar suas correlações, o controle estatístico de processo se consolida como forte ferramenta de trabalho e contribui significativamente para o controle de qualidade do empresa.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, J. R. B.; LOPES, C. E.; JÚNIOR, M. B. S. **Controle Estatístico de Processo Multivariado: aplicação ao monitoramento da produção de comprimidos de captopril**. Revista Brasileira de Farmácia, V. 88, N. 4, p. 200-205. 2007.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Direção Colegiada - RDC N°16, de 28 de março de 2013**. Disponível em <[www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br)>. Acesso em 05/08/2015

FERNANDES, A. P. L. M.; COSTA C.E. S.; SOUZA, E. S. O; BARBOSA, M. A. C. **O uso de controle estatístico de processo na gestão de qualidade. Estudo de caso: Grupo Coringa – AL**. INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção, V. 3, N. 6, p. 46-54. 2011.

LIMA, A.A.N; LIMA, J.R; SILVA, J.L.; ALENCAR, J.R.B.; SOARES-SOBRINHO, J.L.; LIMA, L.G; ROLIM NETO, P.J. **Aplicação do controle estatístico de processo na indústria farmacêutica**. Revista Ciência Farmacêutica Básica Aplicada, V. 27, N.3, p.177-187, 2006

NIKKEL, W. **Controle Estatístico de Processo**. 131f. (Apostila). Centro de Pesquisa e Pós Graduação em Administração. Universidade Federal do Paraná.2009

PIERONI, J. P.; REIS C.; SOUZA J. O. B. **A indústria de materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES**. Disponível em <<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>>. Acesso em 20/08/2015.

RIBEIRO, J. L. D. R.; CATEN, C. S. T. **Cartas de Controle para Variáveis, Cartas de Controle para Atributos, Função de Perda Quadrática, Análise de Sistemas de Medição**. 172 f.(Apostila). Escola de Engenharia Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2012

SAMOHYL, R. W.. **Controle Estatístico da Qualidade**. Ed. Elsevier. Rio de Janeiro. 2009.